

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 59-185765

(43)Date of publication of application : 22.10.1984

---

(51)Int.Cl. C22F 1/04  
B21C 23/08  
B21D 53/24  
B23K 1/00  
F28F 19/06

---

(21)Application number : 58-060001

(71)Applicant : FURUKAWA ALUM CO LTD  
SANDEN CORP

(22)Date of filing : 07.04.1983

(72)Inventor : KAWASE HIROSHI  
MATSUOKA KEN  
OSUGA MIKIO

---

**(54) MANUFACTURE OF BONDED PARTS OF ALUMINUM ALLOY****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To ensure stable performance and to improve the productivity by heat-treating a hollow section obtd. by porthole hot extrusion under prescribed conditions before cutting so as to prevent bonded parts from causing defects by extrusion.

**CONSTITUTION:** A billet of an Al-Zn-Mg alloy JIS7 No.1 is formed into a hollow section by porthole hot extrusion. The hollow section is heat-treated at 590W 620° C for 1min before or after cutting. By this method, bonded parts are prevented from causing defects, stable performance is ensured, and the productivity is improved.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*mentions heat treat  
after extrusion*

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—185765

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和59年(1984)10月22日

C 22 F 1/04

8019—4K

B 21 C 23/08

6813—4E

B 21 D 53/24

6813—4E

B 23 K 1/00

F 8315—4E

F 28 F 19/06

7380—3L

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 4 頁)

## ⑭ アルミニウム合金製結合部品の製造法

ニウム工業株式会社小山工場内

⑯ 特 願 昭58—60001

⑰ 発 明 者 越須賀幹雄

⑱ 出 願 昭58(1983)4月7日

伊勢崎市八斗島町350番地サン  
デン株式会社八斗島工場内

⑲ 発 明 者 川瀬寛

⑳ 出 願 人 古河アルミニウム工業株式会社  
東京都千代田区丸の内2丁目6  
番1号日光市清滝桜ヶ丘町1番地古河  
アルミニウム工業株式会社日光  
工場内

㉑ 出 願 人 サンデン株式会社

㉒ 発 明 者 松岡建

伊勢崎市寿町20番地

小山市土塔560番地古河アルミ

㉓ 代 理 人 弁理士 森沢正人

## 明 細 書

## ㉔ 発明の詳細な説明

## 1. 発明の名称

アルミニウム合金製結合部品の製造法

本発明は、アルミニウム—亜鉛—マグネシウム  
系合金のポートホール押出しによる熱交換器配管  
用継手、ナット等の結合用部品の製造法に関する。

## 2. 特許請求の範囲

(1) アルミニウム合金ビレットを熱間押出しによ  
り中空型材とし、該型材を切削加工するアルミ  
ニウム合金製結合部品の製造において、アルミ  
ニウム合金としてアルミニウム—亜鉛—マグネ  
シウム系合金 JIS 7N01 を用い、押出しには  
ポートホール熱間押出しを用い、切削加工時の  
前後のうちのいずれかで温度 570—620℃、  
加熱時間 1 分以上の高温加熱処理することを特  
徴とするアルミニウム合金製結合部品の製造法。一般に、熱交換器配管用結合部品のユニオン、  
ナット類にはアルミニウム製、特に切削性良好で  
強度も大であるアルミニウム—亜鉛—マグネシウ  
ム系合金が用いられている。(2) ろう付けによるアルミニウム製熱交換器の組  
立に際して、継手に用いられるアルミニウム合  
金製結合部品の高温加熱処理をアルミニウムろ  
う付け操作と一緒に施行し、加熱時間は 1 分以  
上 30 分以下とすることを特徴とする特許請求  
の範囲第 1 項記載のアルミニウム製結合部品の  
製造法。当初継手、ナット等の結合部品用素材には押出  
棒あるいは抽伸棒を用い、これを外側および中ぐ  
り加工で最終部品に仕上げていた。続いて製造コストを下げるために中ぐり加工を  
省いて、六角等の結合部品の断面形状を有する中  
空棒が部品用素材としてマンドレル押出法で継目  
を有しないものがつくられた。更に製造コストを下げるため、マンドレル押出  
法よりも押出スピードが速く、又焼付けもなく表  
面のきれいなポートホール押出法により中空棒を  
つくる方法がとられた。このポートホール押出法  
の一例を図によって説明すれば次の様である。第

ノ図は該押出ダイスを示し、図(イ)は組合せダイスAとBの側断面図で、図(ロ)はビレット側から見たダイスAの裏面図で、図(ハ)はダイスBの正面図である。図によればポートホール押出しによって押出されるメタルはダイスAのダイス孔ノによって $\mu$ つに分割されて矢印の方向に押出され、ダイスBを通るとき分割されたメタルがポートホール $\gamma$ で熱間圧着され、ダイスBのダイス孔 $\mu$ とマンドレル $\gamma$ の間隙即ち中空形材の形成孔 $\gamma$ を通じてメタルは中空形材として出てくるのである。ポートホール押出法は、製造コストが安く中空形材の製造に最も適した方法であるが、上述のように押出された形材に熱間圧着による継目が生じる。このような継目は他のポートホール組合せダイスを使っても最低 $\mu$ ヶ所は生じる。このような継目は特にAl-Zn-Mg系合金のポートホール押出材に欠陥として現われる傾向がある。それは継目の部分がきびしい腐食環境にさらされたとき他の箇所よりも優先的に腐食され結合強度が低下するという欠陥である。

分以下とすることを特徴とするAl合金製結合部品の製造方法である。

次に本発明を次に示す実験で更に詳細に説明する。ポートホール押出しによって生じたAl-Zn-Mg系合金JIS7N0ノのメタル継目の欠陥が生じる現象を実験ノによって説明し、本発明による高温加熱処理によって欠陥がなくなる現象を実験2によって説明する。

実験ノ、メタル継目を含むナット状試料について酸性塩水噴霧テスト(3%NaCl+酢酸, PH3, 50℃)を240時間行くと試料中の継目部 $\delta$ が第2図(試料の側面図)で示すように外側に現われる。それは継目部 $\delta$ がその近傍よりも優先的に腐食してしまうからである。腐食テスト前の該試料をEPMAで線分析したところ第3図(縦軸は成分量、横軸は分析箇所)に示すように上記合金の主成分であるZn, Mgが継目部 $\delta$ では濃縮され、その近傍が逆に希薄になっている。従って両者間に電位差による局部電池が形成され、その結果継目部が優先的に溶解するのである。また酸素 $\delta$ も

以上の状況から、従来のアルミニウム-亜鉛-マグネシウム系合金による継手、ナット等の結合部品は、押出棒素材から外側と中ぐり加工をするか、マンドレル押出法での継目なし中空棒素材から、ねじ部を切削加工して製造するしかなかった。

本発明は、叙上の点を鑑みてなされたものであって、ポートホール押出しによって生じる結合部品の欠陥が出るのを簡便な方法で防止し、安定した性能を確保し、しかも生産性の高い製造法を得ることを目的とする。即ちAl合金ビレットを熱間押出しにより中空形材とし、該形材を切削加工するAl合金製結合用部品の製造において、Al合金としてAl-Zn-Mg合金JIS7N0ノを用い、押出しにはポートホール熱間押出法を用い、ねじ部などの切削加工時の前後のうちのいずれかで、温度590~620℃、加熱時間ノ分以上の高温加熱処理することとを特徴とし、又ろう付けによるAl製熱交換器の組立に際しては、継手に用いられるAl合金製結合部品の高温加熱処理をAlろう付け操作と一緒に施行し、加熱時間はノ分以上30

若干濃度が高くなっているが、これは酸化物が巻き込まれた状態を示したものである。

実験2、次に実験ノと同じくメタル継目を含む試料を590~620℃の温度でノ分間以上加熱すると継目に濃縮していたMg, ZnおよびOが拡散してしまう。EPMAで線分析の結果を第4図に示す。第4図によればMg, Zn, Oの濃度分布は均一になり実験ノと同じ腐食テストを行ったが第2図に見られるような継目部が優先的に侵された欠陥は見当らなかった。

尚参考として実験ノにおける腐食テスト後の外観を写真ノに、又実験2における本発明による高温加熱処理を行ったものの腐食テスト後の外観を写真2に示す。

高温加熱処理の条件が温度590~620℃、時間ノ分以上であるのは、590℃未満或はノ分未満では継目部の濃縮元素が均一になる迄完全に拡散しきれなく、620℃を越えるとAl-Zn-Mg系合金JIS7N0ノの固相線温度を越えるのでバーニング(粒界の溶け)現象が起きて好ましくない

からである。

尚アルミニウム製熱交換器をろう付け処理によって組立てる際に、継手に用いられる配管用アルミニウム結合部品の同時加熱による製造法は、JIS7N01をポートホール押出しして、部品の形状に切削加工して配管に取付け、ろう付温度を590〜620℃としたろう付処理と一緒に該部品を高温加熱処理することである。この場合ろう付時間即ち高温加熱処理時間を30分以内にしなければならない。30分を越えて加熱することはメタル継目の濃縮元素の拡散については影響はないが、ろう付けに悪影響を及ぼす。即ち接合部を形成しているアルミろう例えばろう材AL-SiのSiがフィレットから母材に拡散して接合部の強度が低下するからである。

尚結合部品の合金としてAL-Zn-Mg系合金でJIS7N01としたのはろう付加熱後自然時効で引張強さが30kg/mm<sup>2</sup>以上、ビッカース硬度は100となり、結合部品として適切な性能となるからである。

に腐食しているものを×印（不良）とした。

第2表によれば本発明による実施例1〜5はすべて耐食性は良好でメタル継目部の欠陥は完全に防止されている。又高温加熱条件が本発明によってない比較例6〜8及び高温加熱処理を施行しなかった従来例9はすべて耐食性は不良であった。

第1表

Zn%	Mg%	Mn%	Zr%	AL及び不純分残部
45	1.6	0.5	0.15	

第2表

	試料 No	高温加熱条件		耐食性
		温度(℃)	時間(分)	
本発明による実施例	1	590	60	○
	2	600	20	○
	3	620	10	○
	4	590	1	○
	5	620	1	○
比較例	6	560	5	×
	7	590	25	×
	8	620	25	×
従来例	9	—	—	×

次に本発明の実施例について述べる。

実施例1、第1表に示す組成AL-Zn-Mg系合金JIS7N01のビレットを450℃に加熱し、第1図に示すポートホールダイスを用いて、450℃で熱間押出しを行い、対辺26mm、中空15mmの六角棒をつくり、空冷後第2表の実施例の欄に示すような本発明範囲内の条件で高温加熱を、試料1〜5までの5種類について処理した後、1200℃で24時間の人工時効してT5素材を製造した。この素材からナットに切削加工したのち、これらの試料について前記した酸性塩水噴霧テスト

(3%NaCl+酢酸, PH3, 50℃)を240時間行い、メタルの継目の腐食性を調べた。尚比較例として試料6〜8の3種類について試料作成中の高温加熱処理を本発明限定範囲外にしたのみで他は実施例と同じとしたもの及び従来例として高温加熱処理を施行せず他の試料作成は実施例と同じくした試料9等の腐食性も調べた。それ等の結果を第2表に併記した。耐食性の評価は、腐食していないものを○印（良）とし、第2図のよう

実施例2、第1表に示す組成のAL-Zn-Mg系合金JIS7N01のビレットを500℃に加熱し、第1図に示すポートホールダイスを用いて熱間押出しを行い、対辺24mm、中空14mmの中空の六角棒をつくり、空冷後、人工時効処理を行いT5の状態のものを素材として、ナットに切削加工し、これを熱交換器をろう付けする際フレアー加工した配管に装入し、一方の端部を熱交換器の入口と同時ろう付けするため、第3表の実施例の欄に示すような本発明範囲内の条件でろう付けによる高温加熱を行った。その後このナット部品については前記した酸性塩水噴霧テストを行い、メタル継目の耐食性を調べた。ナット部品の耐食性と熱交換器のろう付成績の結果を第3表に併記した。耐食性の評価は実施例1の場合と同じである。又ろう付性はフィンとチューブの接合部フィレットの形成が良好の場合○、不良の場合を×とした。△はやや良好の場合である。なお比較例として本発明によらない温度と時間でろう付を行いうろ付による本発明限定範囲外の高温加熱処理を行った。

その結果を第3表に併記した。

第3表

	No.	ろう付条件		耐食性	ろう付性
		温度(℃)	時間(分)		
本発明実施例	21	590	3	○	○
	22	600	3	○	○
	23	610	3	○	○
	24	620	3	○	○
	25	590	1	○	△
	26	605	15	○	○
	27	620	30	○	○
比較例	28	580	3	△	×
	29	630	3	×	×
	210	600	25	△	×
	211	620	25	×	△
	212	580	35	△	×
	213	630	25	×	×

第3表によれば本発明による実施例No.21~27

はすべて耐食性は良好でメタル継目部の欠陥は完全に防止されている。又本発明による高温加熱処理の条件でろう付けを行ったわけだがすべての試料についてろう付けの結果は良好であった。只No.25の試料がやや良好(△印)であったのはろう材としてBA4343を用いたのでろう付強度、時間共にやや不足だったと思われる。

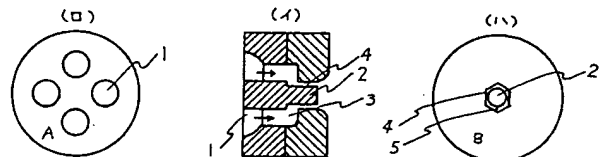
以上の結果から見て、本発明の高温加熱処理によるろう付操作と一緒に施行するという簡便な方法でポートホール押出しによるメタル継目部の欠陥は完全に防止され、安定した性能が得られたことがわかる。又ろう付け操作と高温加熱処理を同時に一緒に施行してもろう付けは良好になされたことも確認された。

上述のように熱交換器用のコネクター例えばカークーラー配管用のユニオン、ナット類にAl合金を使うときは本発明によって製造すれば、性能の安定したものが得られ、しかも生産コストは従来の製造法に比べて著るしく低くなるので工業上極めて有効なものである。

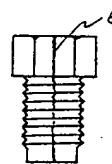
#### 4 図面の簡単な説明

第1図はポートホール組合せダイスA及びB図で、(イ)はその側断面図、(ロ)はダイスAの裏面図、(ハ)はダイスBの正面図である。第2図はポートホール押出材の腐食テスト後の外観図、第3図は欠陥部のEPMA測定結果で、第4図は本発明によって欠陥を防止したもののEPMA測定結果である。

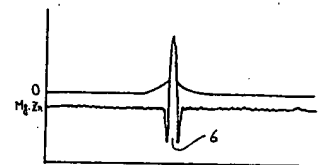
- 1: Aダイスのダイス孔
- 2: マンドレル
- 3: ポートホール
- 4: Bダイスのダイス孔
- 5: 中空形材の形成孔
- 6: 継目部の欠陥箇所



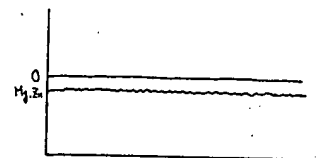
第1図



第2図



第3図



第4図

出願人 代理人 弁理士 森 澤 正

